

明 細 書

複合モールド品、及び製造方法

技術分野

この発明は、複数個の端子を樹脂でインサート成形した複合モールド品とその製造方法に関する。

背景技術

外部との電氣的接続のための複数個の金属端子を樹脂でインサート成形した端子部品は、成形時における各端子間の樹脂が収縮するが、その収縮方向は不均一であり、また、それぞれの収縮量に差が生じて各端子周囲と樹脂の界面に数 μm の部分的な間隙が発生してしまう。そこでこのような解決手段として、インサート成形後にエポキシ材等の接着剤で端子と樹脂の間を硬化接着し、一体化する方法がある。

また、予め金属端子の樹脂と接触する表面を粗く加工し、加工後の表面の凹凸で樹脂との接触面積を増す方法がある。

特開 2 0 0 0 - 3 2 6 3 5 9 号公報では、予め金属端子を樹脂でプリモールドし、次にこのプリモールド品をインサート部材としてインサート成形し、2重の樹脂層にして一体化する方法がある。

複数個の金属端子を樹脂でインサート成形する端子部品には、生産性、コスト及び信頼性の面で問題があった。例えば、インサート成形後にエポキシ材等の接着剤で端子と樹脂の間を硬化接着して一体化する方法では、エポキシ材を塗布する工程と、塗布後にエポキシを硬化接着する為の硬化工程が必要になり、硬化工程では硬化時間として30分～60分程度必要となる。更にこのような製造方法では、塗布機や硬化炉の設備

も必要である為、生産性が低く高コストになるという課題があった。

予め金属端子と樹脂とが接触する表面を粗く加工し、加工後の表面の凹凸が樹脂との接触面積を増すようにして、気密性を向上させる方法では、異形状のモールド部材の成形時に、樹脂の収縮方向及び収縮量が不均一になることから、端子周囲と樹脂の界面に発生する間隙を防止するのが難しいという課題があった。

予め金属端子を樹脂でプリモールドし、次に、このプリモールド品をインサート部材としてインサートし、更に樹脂で一体化する方法では、複数個の金属端子をプリモールド樹脂で束にしている為、各端子間に介在する樹脂は上記と同様、成形時において収縮方向及び収縮量が不均一になることから、各端子周囲と樹脂の界面に間隙が発生してしまうという問題があった。

更にプリモールド品をインサート部材としてインサートし、一体化する樹脂においても各端子間に介在する樹脂は、成形時において収縮方向及び収縮量が不均一となるので、各端子周囲と樹脂の界面に間隙が発生してしまうという問題があった。

上記課題を解決するために、本発明の目的は、金属端子の個数及び配列に制限なく、容易に安価な製造方法で、端子と樹脂の界面に部分的な密着部を発生させて、モールド品の内部側と外部の間で気密性を確保しうる、高信頼性を維持したインサート部材付きモールド部材又は複合モールド品及びその製造方法を提供することにある。

発明の開示

上記の課題を解決するために、本発明は、外部との電氣的接続用端子を樹脂でインサート成形した端子部品の電氣的接触部と前記端子部品を

保持している樹脂部材との間に端子部品の周囲を取り囲む樹脂帯を設け、隣り合う他の樹脂帯との間には空隙を有することを特徴とする。

本発明の複合モールド品は、成形時の樹脂収縮における端子周囲と樹脂の界面に部分的な密着部を発生させて、モールド品内部側と外部の間において気密性を確保しうる、高信頼性インサート部材付きモールド部材を実現できる。また、そのための製造方法では工程を複雑にすることなく、コストを低減できる。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明に係るインサート部材付きモールド部材の第1実施例である複合モールド品本体を表す斜視図である。第2図は、本発明に係る第1実施例である複合モールド品におけるインサート部品近傍部分断面図である。第3図は、本発明に係る第1実施例である複合モールド品におけるインサート部品近傍部分正面図である。第4図は、本発明に係る第1実施例である複合モールド品における樹脂収縮時のインサート部品近傍部分断面図である。第5図は、本発明に係る第1実施例である複合モールド品における樹脂収縮時のインサート部品近傍部分正面図である。第6図は、本発明に係る第2実施例である複合モールド品におけるインサート部品近傍部分断面図である。第7図は、本発明に係る第2実施例である複合モールド品におけるインサート部品近傍部分正面図である。第8図は、本発明に係る第2実施例である複合モールド品における樹脂収縮時のインサート部品近傍部分正面図である。第9図は、本発明に係る第3実施例であるプリモールド品における正面図である。第10図は、本発明に係る第3実施例であるプリモールド品における上面図である。第11図は、本発明に係る第3実施例であるプリモールド品

における側面図である。第 1 2 図は、本発明に係る第 3 実施例である複合モールド品におけるインサート部品近傍部分断面図である。第 1 3 図は、本発明に係る第 3 実施例である複合モールド品におけるインサート部品近傍部分正面図である。第 1 4 図は、本発明に係る第 3 実施例である複合モールド品における樹脂収縮時のインサート部品近傍部分正面図である。第 1 5 図は、本発明に係る第 4 実施例である複合モールド品におけるインサート部品近傍部分正面図である。第 1 6 図は、本発明に係る第 4 実施例である複合モールド品における樹脂収縮時のインサート部品近傍部分正面図である。第 1 7 図は、プリモールドによるインサート部材付きモールド部材のインサート部品近傍部分断面図である。第 1 8 図は、プリモールドによるインサート部材付きモールド部材の樹脂収縮時のインサート部品近傍部分正面図である。第 1 9 図は、エポキシ材塗布前のインサート部材付きモールド部材のインサート部品近傍部分断面図である。第 2 0 図は、エポキシ材硬化後のインサート部材付きモールド部材のインサート部品近傍部分正面図である。第 2 1 図は、本発明に係る第 1 ～ 6 実施例の複合モールド品におけるエアーリーク量測定結果である。第 2 2 図は、本発明に係る第 7 実施例としての複合モールド品における正面図である。第 2 3 図は、本発明に係る第 7 実施例としての複合モールド品における断面図である。第 2 4 図は、本発明に係る第 7 実施例としての複合モールド品における樹脂収縮時の側面図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明を詳細に説明するにあたり、まず、本発明が解決する課題について、以下に説明する。

第 1 9 図に示す複合モールド品本体 1 1 0 の構造において、複数個の

金属端子 103 は、樹脂 102 でインサート成形されるが、その時に間隙 7 が発生する。そこで、後工程で第 20 図に示すように端子 103 と、この端子 103 を保持固定している樹脂 102 の間の凹部 105 に、エポキシ材 106 となる接着剤を塗布する。塗布したインサート成形品本体は、エポキシ硬化させるために熱処理が施され、硬化したエポキシ材 106 によって、金属端子 103 とこの金属端子 103 の周囲の樹脂 102 を強固に接着し、一体化する。

しかし、後から一体化する方法では、エポキシ材 106 を塗布する工程、及び塗布後にエポキシ材 106 を硬化接着する為の硬化時間が、30 分から 60 分程度必要になり、更に塗布機や硬化炉の設備も必要となる為、生産性が低く高コストである。

一方、第 17 図、第 18 図に示す複合モールド品本体 101 の構造では、予めプリモールド金型に金属端子 103 をインサートして樹脂 130 でプリモールドし、次にこのプリモールド品をインサート部材として本体金型にインサートし、樹脂で一体化する。しかし、複数個の金属端子 103 をプリモールド樹脂 130 で束にしている為に、各端子 103 間に介在する樹脂 130 は、成形時において収縮方向及び収縮量で不均一が生じることから、各端子 103 周囲と樹脂 130 の界面に間隙が発生してしまう。更にプリモールド品をインサート部材としてインサートし、一体化する樹脂においても各端子 103 間の介在する樹脂 102 は、成形時において収縮方向及び収縮量の不均一から、各端子 103 周囲と樹脂 102 の界面に間隙 7 が発生してしまう。

このように、これまでの製造方法では、空隙の発生を抑制する事が困難であった。

本発明は、複数個の外部との電氣的接続用端子を樹脂でインサート成

形した端子部品において、少なくとも端子単品の電氣的接触部と端子を固定保持している樹脂部材の間で、各端子単品の外周を途切れることなくリング状に取り囲む樹脂帯を空隙のないよう設けると同時に、隣り合う各樹脂帯間に空隙を有したことを特徴とする。

各端子単品の外周を途切れることなく取り囲むリング状の樹脂帯を有する複数個の端子の束とこの束を取り囲む樹脂部材間に、空隙を設けたことに特徴がある。

更に、各端子単品の外周を途切れることなく取り囲むリング状の樹脂帯を有する複数個の端子の束とこの束を取り囲む樹脂部材間に空隙を設けると同時に、樹脂帯と端子を固定保持している樹脂部材の間に、リブ構造を設けたことに特徴がある。

予め複数個の端子間を繋げるために、端子を固定保持している樹脂部材で包まれる端子外周に軟化点が低い樹脂材、もしくは軟質な樹脂材、もしくは融合性のある樹脂材、あるいはこれらを組合せた樹脂材で、プリモールドしたことを特徴とする。

また、予め複数個の端子を樹脂材でプリモールドすると同時に、各端子単品の外周を途切れることなくリング状に取り囲む樹脂帯を空隙なくプリモールドで形成し、更にこのプリモールドの樹脂帯の外周を途切れることなくリング状に樹脂で取り囲み、空隙なく2重の樹脂帯層にしたことを特徴とする。

また、プリモールドする樹脂は共に母材が等しい材料を用いても良く、更にはプリモールドする樹脂にフィラーを充填しないことを特徴とする。

更に、プリモールドする樹脂材にポリエステル系エラストマー材を用いることを特徴とする。

端子単品の電氣的接触部と端子を固定保持している樹脂部材の間で、

端子形状と樹脂帯形状が共に同形状で矩形、あるいは円中形であることを特徴とする。

本発明の実施例を、以下図面を使用して詳細に説明する。なお、本発明は、以下の実施例のみに限定されることなく用いられる。

(実施例 1)

第 1 図は、本発明にかかるインサート部材付きモールド部材の第 1 実施例として、複合モールド品本体 1 の斜視図を示している。この複合モールド品本体 1 は、樹脂 2 中にインサート物として複数個の板厚 0.6 ～ 1.0 mm、板幅 2 ～ 3 mm からなる銅系 Cu の金属端子 3、本体取付け用のブッシュ 4 がそれぞれインサートされている。第 1 図の A 1 - A 1 の断面図として、金属端子 3 近傍の断面拡大図を第 2 図に示し、本体 1 の外部側接触部 3 a を P 1 から見た図を第 3 図に示す。インサートされる金属端子 3 は外部との電氣的接続を行うための電氣的接触部 3 a と、後工程で本体内部に搭載される回路基板等との電氣的接続を行う電氣的接続部 3 b を有している。この電氣的接触部 3 a と 3 b 間は、金属端子を保持固定するために樹脂 2 a で包まれている。更に、この金属端子 3 の電氣的接触部 3 a と金属端子 3 を保持固定する樹脂 2 a の間で、各金属端子 3 の単品の外周を、途中途切れることなくリング状に取り囲み、リング厚 1 ～ 1.5 mm、リング凸高さ 3 ～ 5 mm からなる樹脂帯 2 b で空隙なく形成した。これと同時に、隣り合う各樹脂帯 2 b 間に凹幅 1 ～ 3 mm、凹深さ 3 ～ 5 mm からなる空隙 5 a を設けた。また、樹脂帯 2 b を有する複数個の金属端子 3 の束と、この束を取り囲む樹脂部材 2 c 間に凹幅 1 ～ 3 mm、凹深さ 3 ～ 5 mm からなる空隙 5 b を形成した。

ここで、インサート成形樹脂 2 に用いる材質には、ポリブチレンテレフタレート樹脂 (PBT 樹脂)、ポリフェニレンスルフィド樹脂 (PPS

樹脂)、ポリアミド樹脂 (P A 樹脂)、ポリプロピレン樹脂 (P P 樹脂)、ポリアセタール樹脂 (P O M 樹脂)、ポリスチレン樹脂 (P S 樹脂)、アクリルニトリルブタジエンスチレン樹脂 (A B S 樹脂)、等の熱可塑性高分子材料、またエポキシ樹脂、フェノール樹脂等の熱硬化性高分子樹脂、もしくはこれらの樹脂に無機材料のガラス繊維等や有機材料の炭素繊維、金属等のフィラーを充填した樹脂を用いることができる。

なお、以下ではポリブチレンテレフタレート樹脂にガラス繊維を 4 0 % 充填した材料で実施した内容を示す。

ここでは、複合モールド品本体 1 の基本構成を示したので、第 1 図の本発明に係る製造方法を以下に説明する。今回、特に図示していないが金型温度 4 0 ℃ ~ 1 0 0 ℃ に温めたモールド金型の所定位置に複数個の金属端子 3 がインサートされ、金属端子 3 を可動側金型、固定側金型、スライド駒を用いたクランプにより固定した。射出成形方式を用いて、成形機のヒータ温度 2 2 0 ℃ ~ 2 7 0 ℃ にして熔融した成形樹脂 2 を金型内のスプル、ランナ、ゲートに通して、複合モールド品 1 を形成するための空間キャビティ内に充填させた。この充填と同時に熔融した樹脂は、金型で急激に冷却固化し、金型開閉後に押出しピンで金型から押出され、複合モールド品 1 を得た。

なお一般に、熔融した樹脂は、樹脂の肉厚の薄い部分から先に冷却固化して、厚肉の中心が最終冷却部となる。この冷却と同時に熔融樹脂は、樹脂の肉厚中心方向 (冷却中心とも言う) に収縮が発生し、このような樹脂においては 0 . 2 ~ 0 . 8 % 程度全体に収縮する。ここでインサート品を有する複合モールド品では、特に肉厚均一化が難しく樹脂収縮の方向の均一化、及び収縮量の差を抑制することは困難となる。更には本実施例に用いた樹脂と銅系金属端子では、必ず線膨張係数差が生じる。よ

ってモールド品を金型から取り出した後、そり変形やインサート品においてはインサート品周囲と樹脂の界面に空隙が発生してしまう。よって気密性を必要とする製品には、後工程で気密封止等を施さなければならなかった。

しかし本実施例では、各金属端子 3 の 1 つ（単品）の外周を途中途切れることなく、つまり、連続的にリング状に取り囲む樹脂帯 2 b で空隙が無いように形成した。それと同時に、隣り合う各樹脂帯 2 b 間に空隙 5 a を設け、更に複数個の金属端子 3 の束と、この束を取り囲む樹脂部材 2 c 間に空隙 5 b を設けた。詳しくは第 3 図に示すように、リング状に取り囲む樹脂帯 2 b を各金属端子 3 に対し、1 対 1 とそれぞれ単独に独立させて、金属端子 3 外周に均一な肉厚で形成した。これによって、第 4 図及び第 5 図に示すように、樹脂帯 2 b の樹脂収縮 2 b は均一な肉厚となるので均一な収縮となる。また、隣り合う各樹脂帯 2 b 間の空隙 5 a、及び複数個の金属端子 3 の束とこの束を取り囲む樹脂部材 2 c 間の空隙 5 b によって、各樹脂帯 2 b 間には、互いに収縮で引っ張り合う働きが発生しない。よって各樹脂帯 2 b は、各金属端子 3 全周を金属端子 3 中心に締めつけることになる。その結果、リング状に取り囲む樹脂帯 2 b と、この樹脂帯 2 b と接する金属端子部分の界面に、間隙が発生しない又は発生し難い構造になる。同時に、密接に密着した密着部 6 を作ることが出来る。なお、このリング状に取り囲む樹脂帯 2 b 以外の部分で、金属端子 3 と樹脂 2 の界面に間隙 7 が発生しても、前記樹脂帯 2 b の密着部 6 で気密が保てるため、モールド品の内部側と外部の間は、高い気密性を確保することが可能となる。

この製法を用いて、複数個の外部との電氣的接続用端子を樹脂でインサート成形した端子部品においては、前記リング状に取り囲む樹脂帯

2 b、隣り合う各樹脂帯 2 b 間の空隙 5 a、及び金属端子 3 の束を取り囲む樹脂部材 2 c 間の空隙 5 b は、モールド金型で容易に形成可能である。また、この形状により気密及び防水に対する信頼性を上げることが出来る。更に成形後に長時間工程を必要とする、気密封止を施す必要もなく、安価な製造方法で複合モールド品の提供が可能となる。

(実施例 2)

本発明にかかるインサート部材付きモールド部材の第 2 実施例として、第 6 図に複合モールド品本体 10 の金属端子 3 近傍の断面拡大図を示し、本体 10 の外部側接触部 3 a を P 2 から見た図を第 7 図に示す。また、第 8 図は、第 7 図の変形例である。インサートされる金属端子 3 は実施例 1 と同様に、電氣的接触部 3 a と電氣的接続部 3 b を有し、電氣的接触部 3 a と 3 b との間は、金属端子を保持固定するために樹脂 2 a で包まれている。この金属端子 3 の電氣的接触部 3 a と、金属端子 3 を保持固定する樹脂 2 との間で、各金属端子 3 単品の外周を、途中途切れることなくリング状に取り囲み、リング厚 1 ~ 1.5 mm, リング凸高さ 8 ~ 10 mm からなる樹脂帯 2 b で空隙なく形成した。これと同時に、隣り合う各樹脂帯 2 b 間に凹幅 1 ~ 3 mm, 凹深さ 8 ~ 10 mm からなる空隙 5 a を有し、また、樹脂帯 2 b を有する複数個の金属端子 3 の束と、この束を取り囲む樹脂部材 2 c 間に凹幅 1 ~ 3 mm, 凹深さ 8 ~ 10 mm からなる空隙 5 b を形成し、特に、この樹脂帯 2 b の付根部分と樹脂 2 a の間に、幅 1 ~ 1.5 mm, 高さ 4 ~ 5 mm で樹脂 2 側に末広がりとなるリブ 8 を各樹脂帯 2 b の外周に、同形状で均等な配置に 4 ヶ所設けた。更に、各樹脂帯 2 b の電氣的接触部 3 a 側とリブ 8 の間に、高さ 4 ~ 5 mm でリブ形状ではない樹脂帯 2 b b を設けたことを特徴とした。なお、これら各部位は、実施例 1 と同様にモールド金型で形成した。

第6図の本発明に係る製造方法は、実施例1と同様に、ポリブチレンテレフタレート樹脂にガラス繊維を40%充填した材料を用いて、複数の金属端子3を金型温度40℃～100℃に温めたモールド金型の所定位置にインサートし、射出成形方式を用いて、金型内の複合モールド品10を形成するキャビティ内に熔融樹脂を充填した。この充填と同時に、樹脂が冷却固化した後、金型より取りだして複合モールド品10を得た。

本実施例の特徴である幅1～1.5mm、高さ4～5mmの各リブ8は、リング凸高さが8～10mmと長く設けてあるため、樹脂2aに対する樹脂帯2bの倒れを防止する補強部位である。各樹脂帯2bの外周に同形状で均等に配置したことで、それぞれのリブ8と樹脂帯2bの樹脂収縮は、金属端子3中心に対しバランス良く収縮する。よって各樹脂帯2bの間隔は、精度良く配置設定することが出来る。また各樹脂帯2bに包まれている金属端子3の間隔も、同様に精度良く配列出来る。なお、ここでリブ8と樹脂帯2bの接している部位は、空隙なく同じ樹脂材で形成される為、リブ8が大きくなるにつれて冷却中心は、金属端子3の中心から外側に移行し、それに伴い樹脂帯2bの収縮方向も外側に移動して、最終的には金属端子3と樹脂帯2bの界面に、間隙を発生させてしまう恐れがある。そこで、リブ8を設けると同時に、各樹脂帯2bの電氣的接触部3a側とリブ8の間に、高さ4～5mmでリブ形状ではない樹脂帯2bbを設けたことによって、樹脂帯2bbは実施例1の樹脂帯2bと同様に、金属端子3を締めつけることが出来、結果的にリング状に取り囲む樹脂帯2bbと、この樹脂帯2bbと接する金属端子部分の界面に間隙が発生しない構造となる。同時に、密接に密着した密着部6となり、実施例1と同等の効果を得ることが出来る。

(実施例3)

本発明にかかるインサート部材付きモールド部材の第3実施例として、第12図に複合モールド品本体11の金属端子3近傍の断面拡大図を示し、本体11の外部側接触部3aから見た図を第13図に示す。インサートされる金属端子3は実施例1と同様に電氣的接触部3aと電氣的接続部3bを有して、本実施例では特に、予め複数個の各金属端子3間を繋げるために、樹脂2の内部に包まれる金属端子3外周の一部に、軟化点が高い樹脂材、もしくは軟質な樹脂材、もしくは融合性のある樹脂材、あるいはこれらを組合せた樹脂材20で第9図～第11図に示すようなプリモールド品30にしたことを特徴とした。プリモールド品30は各金属端子3間を繋げる樹脂部20aを有し、金属端子3単品の電氣的接触部3bとプリモールド品30を固定保持している樹脂部材2aの間で、各金属端子3の外周を途切れることなくリング状に取り囲む、リング厚0.5～1.0mm、リング凸高さ3～5mmからなる樹脂帯20bを空隙なく設けた。これと同時に、隣り合う各樹脂帯20b間に空隙25を設けた。更にこのプリモールド品30をインサート部材としてインサート成形して、樹脂帯20bの外周を途切れることなく、均一なリング厚0.5～1.0mm、リング凸高さ3～5mmからなるリング状の樹脂帯2bで取り囲み、空隙のない2重の樹脂帯層にした。

ここで実施例3において、樹脂2と融合性のあるポリブチレンテレフタレート樹脂にガラス繊維を20%充填した材料を用いて、プリモールド品30の樹脂20は、複数個の金属端子3を金型温度40℃～100℃に温めたプリモールド金型の所定位置にインサートされ、射出成形方式で熔融樹脂を充填した。この充填と同時に、樹脂が冷却固化した後、プリモールド金型より取りだしてプリモールド品30を得た。更に別の工

程で、このプリモールド品 30 をインサート部材として、金型温度 40℃～100℃に温めたモールド金型の所定位置にインサートし、ポリブチレンテレフタレート樹脂にガラス繊維を 40% 充填した材料を用いて、射出成形方式で熔融樹脂を充填した。プリモールドと同様に、樹脂が冷却固化した後、金型より取りだして複合モールド品 11 を得た。

金属端子 3 の単品は、プレス後のめっき工程や取り扱いなどで曲がり、変形を発生しやすい。また個数が多くなれば、インサート時間が多くかかり、成形サイクルが長くなるため、生産性は悪化する。よって実施例 3 では、特に図示していないが、予め各金属端子 3 の両端もしくは少なくとも片方の先端を一連に繋げる繋ぎ部材を設けて、プリモールド樹脂 20 で各金属端子 3 を保持固定した後、前記繋ぎ部材を除去した。これにより、めっき工程や取り扱いなどで曲がり、変形の防止が図れ、更にプリモールドのインサート時間の大幅な短縮が可能となり、生産性も向上した。

また金属端子 3 の単品の外周を途切れることなくリング状に取り囲む樹脂帯 20 b と、隣り合う各樹脂帯 20 b 間の空隙 25 は、前記実施例と同様に、各樹脂帯 20 b 単独で各金属端子 3 全周を金属端子 3 中心に締めつける。

更に樹脂帯 20 b の外周を途切れることなく、均一なリング状の樹脂帯 2 b で取り囲み、空隙のない 2 重の樹脂帯層にしたことで、同様に樹脂帯 20 b 外周を締めつけることができる。また樹脂帯 20 が樹脂 2 と融合性をもつことから、樹脂 2 の熔融熱により樹脂 20 表面の薄膜で融合効果が作用する。結果、樹脂帯 20 b 外周と樹脂帯 2 b の界面及び、リング状に取り囲む樹脂帯 20 b と接する金属端子部分の界面は、密接に密着する。よって予め金属端子 3 をプリモールドし、リング状の樹脂

帯 20b と樹脂帯 2b で取り囲み、空隙のない 2 重の樹脂帯層にしたことで、密着部 6 の気密性は、実施例 1 と同等の効果を得た。

(実施例 4)

次に、特に図示していないが、本発明の樹脂は、上述の樹脂だけに限定されるものでなく任意の高分子材料の組合せを用いることが出来る。例えば、前記プリモールドする樹脂材 20 と、このプリモールド品 30 をインサート部材としてインサートとし、樹脂 2 でモールドする材料の母材が等しく、樹脂材 20 においてフィラーを充填しないことを特徴とした。

実施例 4 において、プリモールド品 30 の樹脂 20 は、樹脂 2 と融合性のあるポリブチレンテレフタレート樹脂に、ガラス繊維を充填しない材料を用いてインサートし、射出成形方式で熔融樹脂を充填した。この充填と同時に、樹脂 20 が冷却固化した後、プリモールド金型より取りだしてプリモールド品 30 を得た。更に別の工程で、このプリモールド品 30 をインサート部材として、ポリブチレンテレフタレート樹脂にガラス繊維を 40 % 充填した、材料 2 を用いて射出成形方式で熔融樹脂を充填した。プリモールドと同様に樹脂 2 が冷却固化した後、金型より取りだして複合モールド品 11 を得た。

この樹脂帯 20b はガラス繊維を充填しないことから、樹脂 2 より軟質であり、樹脂帯 20b と一緒に、金属端子 3 外周を締めつけることが可能となる。また樹脂帯 20 が樹脂 2 と融合性をもつことから実施例 3 と同様に、樹脂 20 表面の薄膜で融合効果が作用し、実施例 1 と同等以上の効果を得ることが出来た。

(実施例 5)

実施例 5 として、プリモールドする樹脂材 20 にポリエステル系エラ

ストマー材を用いたことを特徴とした。なお、実施例 4 と同様に射出成形方式で、プリモールド品 30 を成形して、プリモールド品 30 をインサート部材として、ポリエステル系エラストマー材と融合性のあるポリブチレンテレフタレート樹脂に、ガラス繊維 30 % 充填した材料 2 を用いて、射出成形方式で充填し、冷却固化工程を経た後、金型より取りだして複合モールド品 11 を得た。

このポリエステル系エラストマー材樹脂 20 は、シール部材として広く使用されており、この材料を用いることで、金属端子 3 と樹脂帯 2 b の間をパッキン状にシールすることが出来る。また樹脂帯 2 b は、前記実施例と同様に収縮するため、金属端子 3 との間で樹脂帯 20 b を強固に締めつけて、高い気密性を得ることが可能となる。更にポリエステル系エラストマー材と、融合性のあるポリブチレンテレフタレート樹脂 2 を使用することにより、樹脂帯 20 b の表面と樹脂帯 2 b が薄膜で融合するため、隙隙のない樹脂層となる。よって、密着部 6 の気密性は実施例 1 と同等以上の効果を得ることが出来る。

(実施例 6)

ここで本発明に係る金属端子の形状として、矩形である平板材を用いた例を示したが、本発明はこの形状だけに限定されるものでなく、任意の形状もしくは異形状の組合せにおいても製法の適用が可能である。なお実施例 6 では、金属端子 3 の外部側接触部 3 a 形状が円中形であることを特徴とした。第 15 図は本実施例の複合モールド品本体 13 の外部側接触部 3 a から見た図を表し、第 16 図は、この部分の樹脂の収縮を表す。

実施例 1 と同様に、インサートされる金属端子 3 は、外部との電氣的接続を行うための電氣的接触部 3 a と、後工程で本体内部に搭載される

回路基板等との、電氣的接続を行う電氣的接続部 3 b を有して、電氣的接触部 3 a と 3 b 間は、この金属端子を保持固定するために樹脂 2 a で包まれている。この電氣的接触部 3 a と樹脂 2 a の間で、各金属端子 3 単品の外周を、途中途切れることなくリング状に取り囲む、リング厚 1 ～ 1.5 mm, リング凸高さ 3 ～ 5 mm からなる、樹脂帯 2 b を空隙なく形成した。同時に、隣り合う各樹脂帯 2 b 間は凹幅 1 ～ 3 mm, 凹深さ 3 ～ 5 mm からなる空隙 5 a とした。また、樹脂帯 2 b を有する複数個の金属端子 3 の束と、この束を取り囲む樹脂部材 2 c 間に凹幅 1 ～ 3 mm, 凹深さ 3 ～ 5 mm からなる空隙 5 b を設けた。なお、樹脂材 2 はポリブチレンテレフタレート樹脂に、ガラス繊維を 40 % 充填した材料を用いた。

製法においても実施例 1 と同様に、複数個の金属端子 3 をモールド金型の所定位置にインサートし、射出成形方式で樹脂 2 を充填し、冷却固化工程を経た後、金型より取りだし複合モールド品 1 3 を得た。

金属端子 3 が円中形であることから、リング状に取り囲む樹脂帯 2 b の形状も円筒形とし、この円筒形の樹脂帯 2 b は、矩形に比べて、収縮量及び変形の方角において最もバランス良く成形できる。結果的に、リング状に取り囲む樹脂帯 2 b と、この樹脂帯 2 b と接する金属端子部分の界面において、空隙を発生させることなく密接に密着させた、密着部 6 を作ることが出来る。

なお、この円中形金属端子 3 は前記実施例 2 ～ 5 においても同様に、容易に適用することが出来る。

(実施例 7)

以上、これまでの本発明に係る、インサート部材付きモールド部材の実施例では、インサートされる金属端子 3 に、外部との電氣的接続を行うための電氣的接触部 3 a と、後工程で本体内部に搭載される回路基板

等との、電氣的接続を行う電氣的接続部 3 b の両方を有した複合モールド品であったが、本発明はこのインサート部材だけに限定されるものでなく、任意のインサート部材もしくは、予め電子部品を実装した、回路基板を装着した半導体のインサート部材においても、製法の適用が可能である。第 22 図はこの製法を適用した半導体部品本体 41 を示す。第 23 図はこの半導体部品本体 41 の断面図を表し、第 24 図は金属端子 43 の側面から見た図を表す。

インサートされる金属端子 43 は、外部との電氣的接触部 43 a と、本体内部に搭載される回路基板 44 との電氣的接続を行う電氣的接続部 43 b を有し、各金属端子 43 の電氣的接続部 43 b と電子部品を実装して回路基板 44 を装着した半導体部材が接合されている。更に電氣的接触部 43 a 以外を樹脂 42 によって包み、一体的な半導体部品本体 41 を構成した。本実施例では特に、予め樹脂 42 の内部に包まれる金属端子 43 外周の一部に、樹脂 42 よりも軟質な材料からなる樹脂 46 を設けたことを特徴とした。詳しくは、樹脂 46 は各金属端子 43 の外周を途切れることなくリング状に取り囲む均一なリング厚 0.3 ~ 0.5 mm, リング凸高さ 1 ~ 1.5 mm からなる樹脂帯 46 である。同時に、この樹脂帯 46 を有したインサート部材をインサート成形して、樹脂帯 42 b の外周を途切れることなく、均一なリング厚 0.3 ~ 0.5 mm, リング凸高さ 1 ~ 1.5 mm からなる、リング状の樹脂帯 42 b で取り囲み、空隙のない 2 重の樹脂帯層にしたことを特徴とした。なお、樹脂 42 は樹脂帯 42 b と回路基板を保持固定する樹脂部 42 a を有し、更に隣り合う各樹脂帯 42 b 間には空隙 45 とした。

ここで樹脂 46 は、ポリエステル系エラストマー材を用いてプリモールドし、このプリモールド部材をインサート部材として、金型温度 120

℃～150℃に温めたモールド金型の所定位置にインサートして、ポリエステル系エラストマー材と融合性のある熱可塑性樹脂に、ガラス繊維を40%充填した材料の樹脂42で射出成形した。樹脂が冷却固化した後、金型より取りだして半導体部品本体41を得た。

このポリエステル系エラストマー材樹脂46は、シール部材として広く使用されており、この材料を用いることで金属端子43と、樹脂帯42bの間をパッキン状に、シールすることが出来る。また樹脂帯42bは収縮するため、金属端子43との間で、樹脂帯46を強固に締めつけて、高い気密性を得ることが可能となる。更にポリエステル系エラストマー材と融合性のある熱可塑性樹脂42を使用することにより、樹脂帯46の表面と樹脂帯42bが薄膜で融合するため、間隙のない樹脂層とすることが出来る。よって、密着部6の気密性において高い信頼性が得られる。

以上、従来品と本発明の製法を用いて、成形した実施例1～6の複合モールド品本体の気密性に対する効果を比較確認するため、水没エアリーク試験によりエアリーク量の測定を行い、その結果を第21図に示す。なお、水没エアリーク試験方法は複合モールド品の金属端子が、樹脂外部に露出している一方のコネクタに防水形カプラを挿入し、全体を水没させ、このカプラ内部に一定のエア一圧を加えた時に、金属端子の他方側へ露出している樹脂との界面から洩れるエア一量を、一定時間内で測定するものである。

この結果から、従来品と比較して実施例1, 2, 3においては、1/10程度にエアリーク量が低減され、更に実施例4, 5, 6においては1/20程度まで低減されている。これにより本発明は成形時の樹脂収縮において、各端子周囲と樹脂の界面に、部分的な間隙を発生させる

ことなく、密着性を保持することができ、モールド品内部側と外部の間において、気密性も確保するために、有効な製法であることが確認された。

本発明によれば、モータなどの回転体を形成するものや回転体を用いて角度や位置、変位をセンシングするセンサなどに適用される。例えば、自動車分野における流入空気量を調整するスロットル弁（バルブ）やそこに取り付けられるスロットルポジションセンサ、アクセル開度を検出するアクセル開度センサ、これらセンサを一連に制御構成するための各種センサなどである。また、本発明の課題を解決するものであれば、上記の列記した製品に限定されことなく適用できる。

本発明のモールド部材は、以上のように構成されるので、成形時の樹脂収縮における端子周囲と樹脂の界面に部分的な密着部を発生させて、モールド品内部側と外部の間において気密性を確保できるため、以下のような効果がある。

リング状に取り囲む樹脂帯、及び隣り合う各樹脂帯間の空隙、更に金属端子の束を取り囲む樹脂部材間の空隙は、予めモールド金型で設定できるため、端子周囲と樹脂の密着性を向上させるために効果的な樹脂帯及び空隙を、所望する位置に容易に且つ、精密に精度良く配置することが可能である。また、これら樹脂帯の材料及び空隙の形状、配列、個数に制約を受けず、比較的自由に設計し配置することも出来る。

金型内にインサートされる、インサート部材の材質及び形状や大きさ、更には部品点数においても特に制約はなく、自由に設計及び選択でき、容易に一回の成形で一体インサートモールド出来るため、生産性が良く安価に製造することが可能であり、また設計の自由度の向上が図れる。

また、インサート部材の取り扱い性の改善や変形の防止、更には自動

化を目的に予めプリモールドする時においても、気密性が低下することなく、生産性及び品質の向上を図ることが出来る。

インサート部材をインサートモールド後、インサート部材の外周側面部に所望する大きさの樹脂帯とこの樹脂帯間の空隙が配置されていることを外観で容易に判断出来るため、部材出荷時の出荷検査においても信頼性の向上が図れる。

また、従来のインサート部材に比べ、インサート部材と樹脂の気密性が確保出来るため、今まで適用できなかった過酷な使用環境下のセンサ類や基板回路などへの適用が可能になる。

更にモールド上もしくはモールド内に、制御回路もしくはプリント回路基板を配置させることにより、制御用樹脂モールド部材を実現できる。

産業上の利用可能性

本発明によれば、工程を増やすことなく、安価で、信頼性の高いモールド品を実現でき、種々の工業製品への適用が可能である。

請 求 の 範 囲

1. 外部との電氣的接続用端子を樹脂でインサート成形した端子部品の電氣的接触部と前記端子部品を保持している樹脂部材との間に端子部品の周囲を取り囲む樹脂帯を設け、隣り合う他の樹脂帯との間には空隙を有することを特徴とする複合モールド品。

2. 請求項1において、前記樹脂帯を有する端子を複数個有してなる束と前記束を取り囲む樹脂部材との間に空隙を設けたことを特徴とする複合モールド品。

3. 請求項2において、前記樹脂帯と前記端子部品を保持している樹脂部材との間にリブ構造の部材とを設けたことを特徴とする複合モールド品。

4. 請求項1において、

予め複数個の端子間を繋げるために、前記端子を固定保持している樹脂部材で包まれる端子外周に軟化点が低い樹脂材、軟質な樹脂材、融合性のある樹脂材、又はこれらの樹脂材を組合せた樹脂材でプリモールドしたことを特徴とする複合モールド品。

5. 請求項1において、

前記樹脂体は、各端子部品の外周を途切れることなくリング状に取り囲み、空隙のないプリモールドが形成され、前記プリモールドの樹脂帯の周囲を途切れることなくリング状に樹脂で取り囲み空隙のない2重の樹脂帯層にしたことを特徴とする複合モールド品。

6. 請求項5において、

プリモールドする樹脂材にフィラーを充填しない樹脂を用いて、このプリモールド品をインサート部材としてインサートし、樹脂でモールドする材料と母材が等しく、フィラーを充填した樹脂を用いることを特徴

とするインサート部材を有する複合モールド品。

7. 請求項5において、

プリモールドする樹脂材と、前記プリモールドされた樹脂材をインサート部材としてインサートし、樹脂でモールドする材料と母材が等しく、プリモールドする樹脂材にフィラーを充填していない樹脂を用いることを特徴とする複合モールド品。

8. 請求項5において、

プリモールドする樹脂材にポリエステル系エラストマー材を用いることを特徴とする複合モールド品。

9. 請求項1において、

前記端子部品の電氣的接触部と前記端子部品を保持している樹脂部材との間で、前記電氣的接触部の形状と前記樹脂帯の形状が矩形、または、円中形であることを特徴とする複合モールド品。

10. 複数個の外部との電氣的接続用端子を樹脂でインサート成形した端子部品において、少なくとも前記端子部品の単品の電氣的接触部と前記電気接続用端子を固定保持している樹脂部材との間で、前記端子部品のそれぞれの単品の外周を途切れることなくリング状に取り囲む樹脂帯を空隙なく設け、隣り合う各樹脂帯間に空隙を有したことを特徴とするインサート部材を有する複合モールド品。

11. 請求項10において、前記樹脂帯を有する端子を複数個有してなる束と前記束を取り囲む樹脂部材との間に空隙を設けたことを特徴とするインサート部材を有する複合モールド品。

12. 請求項11において、前記樹脂帯と前記端子部品を保持している樹脂部材との間にリブ構造の部材とを設けたことを特徴とするインサート部材を有する複合モールド品。

13. 請求項10において、

予め複数個の端子間を繋げるために、前記端子を固定保持している樹脂部材で包まれる端子外周に軟化点が低い樹脂材、軟質な樹脂材、融合性のある樹脂材、又はこれらの樹脂材を組合せた樹脂材でプリモールドしたことを特徴とするインサート部材を有する複合モールド品。

14. 請求項10において、

前記樹脂体は、各端子部品の外周を途切れることなくリング状に取り囲み、空隙のないプリモールドが形成され、前記プリモールドの樹脂帯の周囲を途切れることなくリング状に樹脂で取り囲み空隙のない2重の樹脂帯層にしたことを特徴とするインサート部材を有する複合モールド品。

15. 電氣的接続用端子の電氣的接触部と、前記電気接続用端子を固定している樹脂部材と、前記端子の周囲を樹脂材によってプリモールドする樹脂帯と、前記樹脂帯と他の樹脂帯との間に設けた空隙とを有し、前記プリモールドする樹脂材にフィラーを充填しない樹脂を用いて、前記プリモールドされた前記端子をインサート部材としてインサートし、樹脂でモールドする材料と母材が等しく、フィラーを所定量充填した樹脂を用いることを特徴とするインサート部材を有する複合モールド品。

16. 請求項15において、

前記プリモールドする樹脂材に充填するフィラーの所定量は0である樹脂を用いることを特徴とする複合モールド品。

17. 請求項15において、

プリモールドする樹脂材にポリエステル系エラストマー材を用いることを特徴とする複合モールド品。

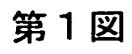
18. 請求項15において、

前記端子部品の電氣的接触部と前記端子部品を保持している樹脂部材との間で、前記電氣的接触部の形状と前記樹脂帯の形状が矩形、または、円中形であることを特徴とする複合モールド品。

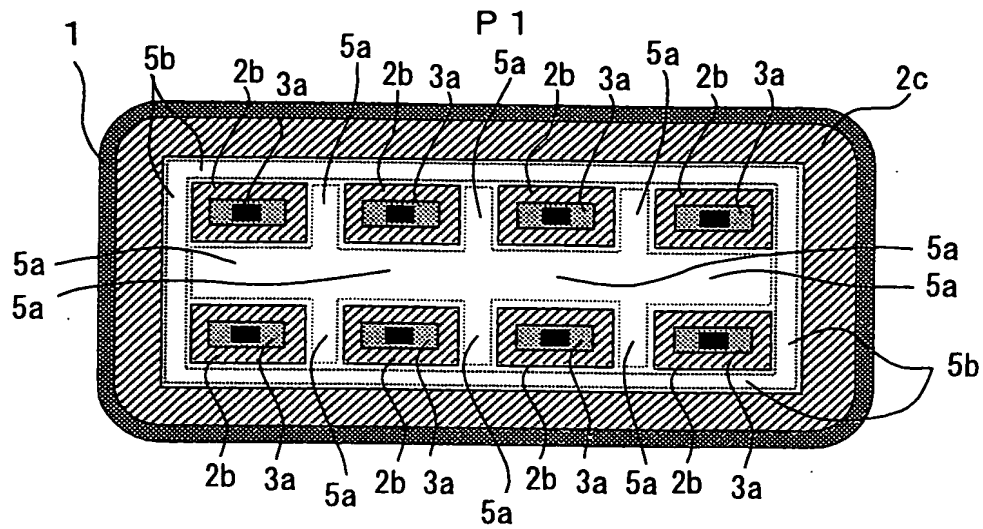
要 約 書

複数個の外部との電氣的接続用端子を樹脂でインサート成形した端子部品において、少なくとも端子単品の電氣的接触部と端子を固定保持している樹脂部材の間で、各端子単品の外周を途切れることなくリング状に取り囲む樹脂帯を空隙なく設けると同時に、隣り合う各樹脂帯間は空隙を有し、リング状の樹脂帯を有する複数個の端子の束とこの束を取り囲む樹脂部材間に空隙も合わせて形成されている構成とした。

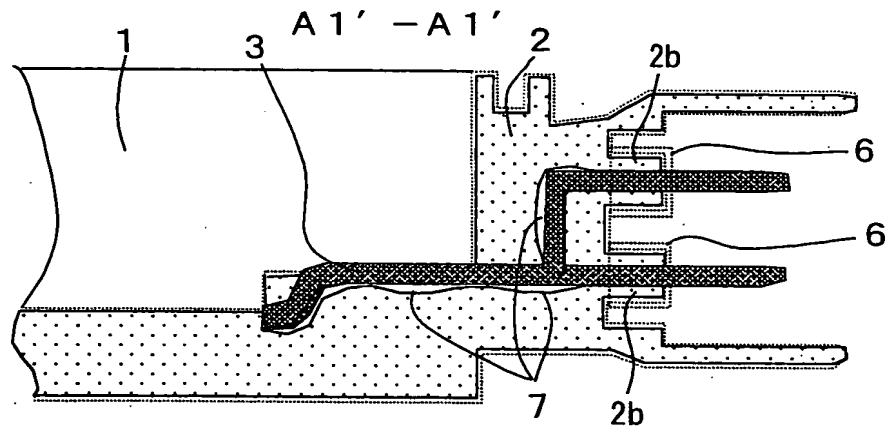
安価な製造方法で成形時の樹脂収縮における端子周囲と樹脂の界面に部分的な密着部を発生させて、モールド品内部側と外部の間において気密性を確保しうる高信頼性インサート部材付きモールド部材を実現できる。



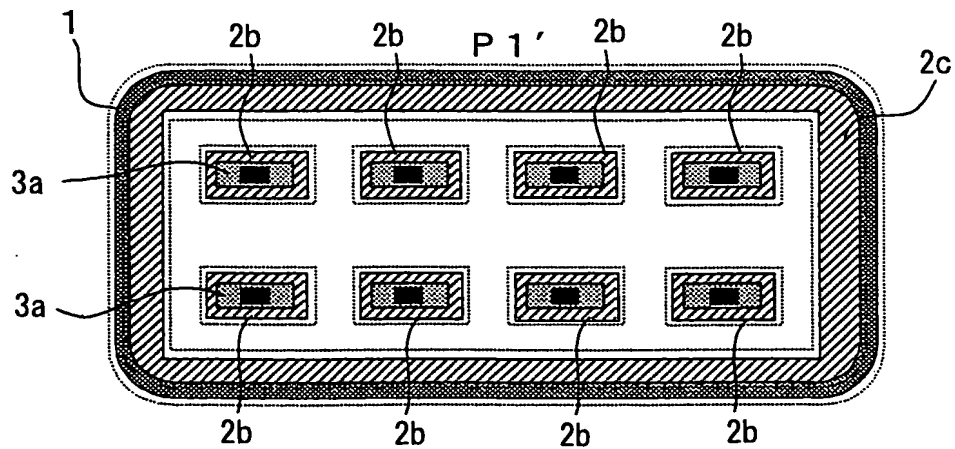
第3図



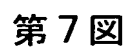
第4図



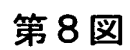
第5図



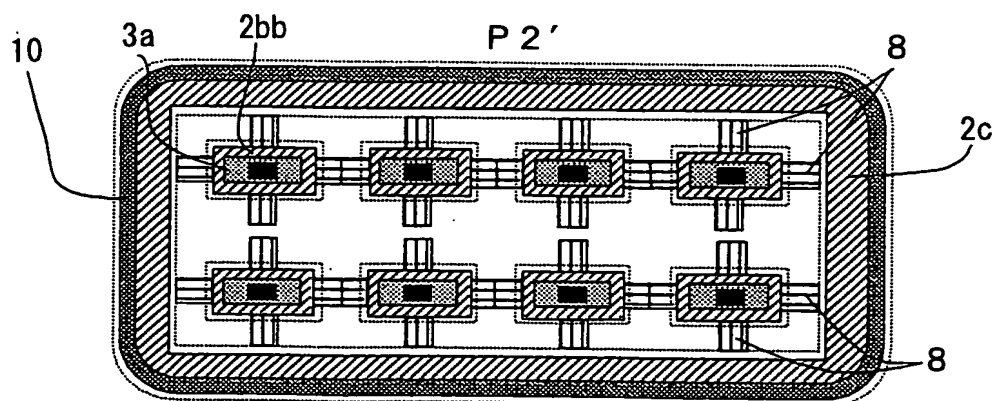
第 6 図



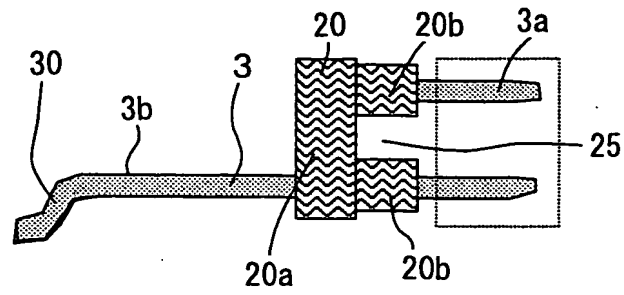
第7図



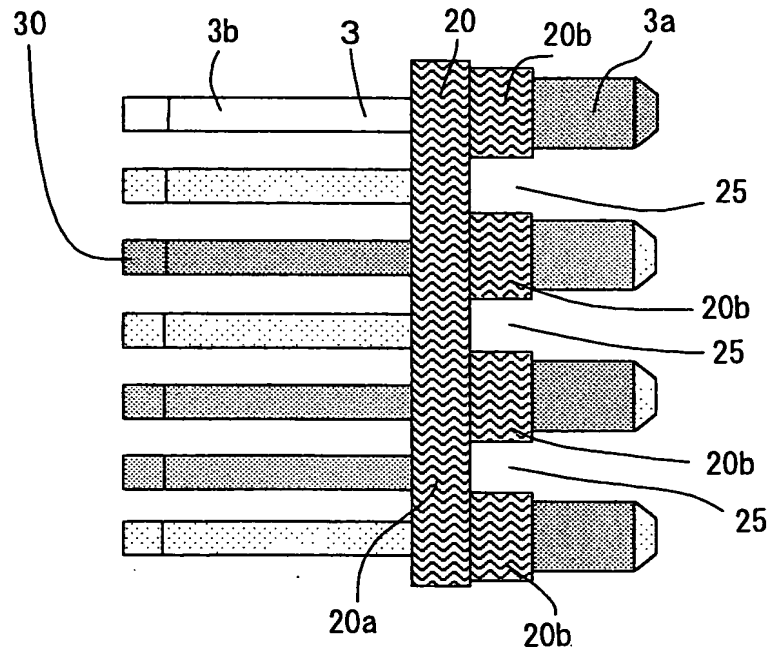
第8図



第 9 図

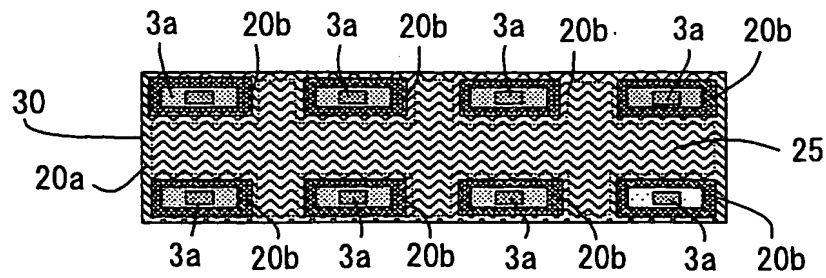


第 10 図



第 11 図

P 4'



)



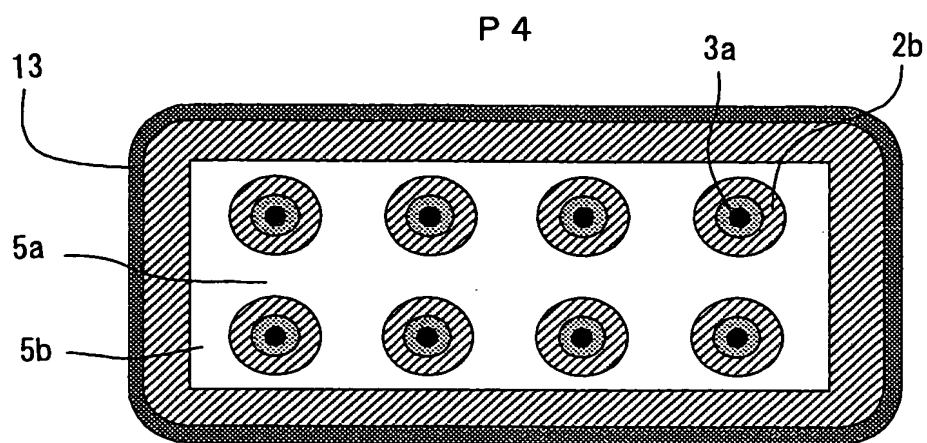
)



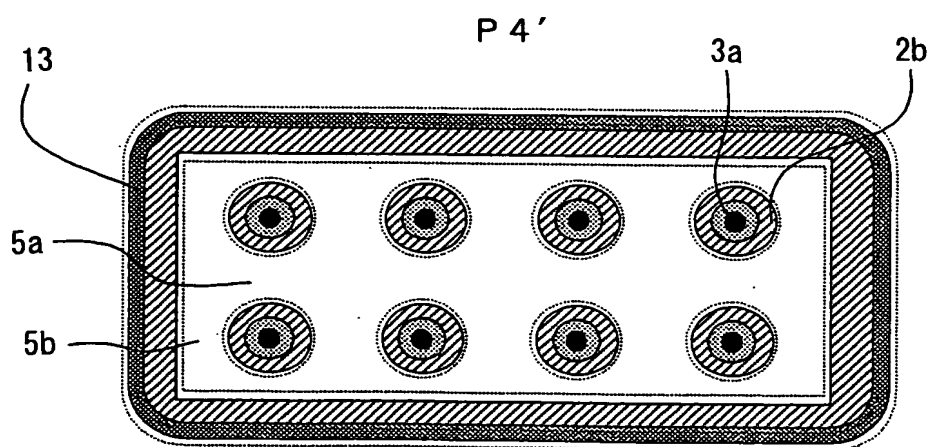
)



第 1 5 図

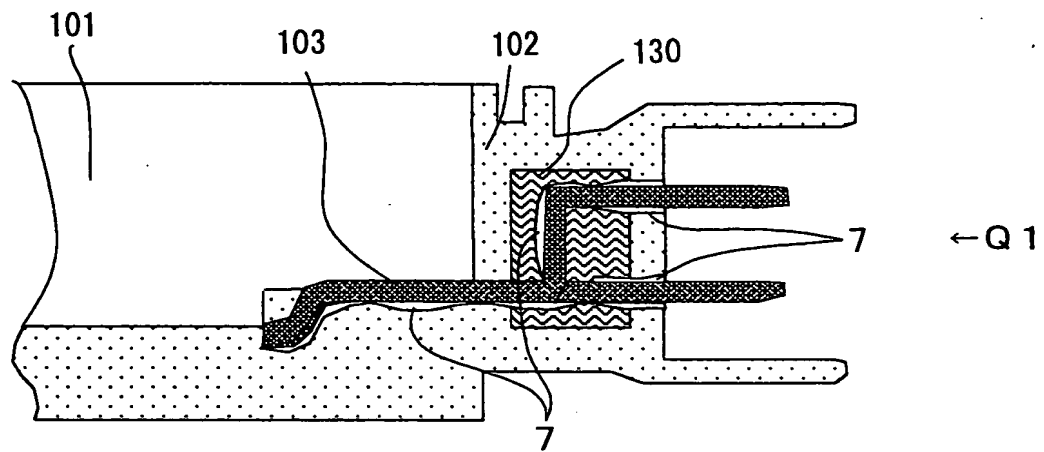


第 1 6 図



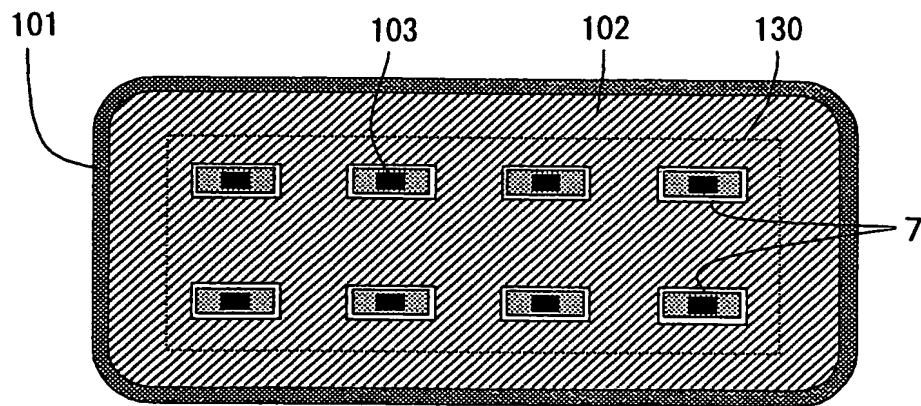
第17図

B1-B1



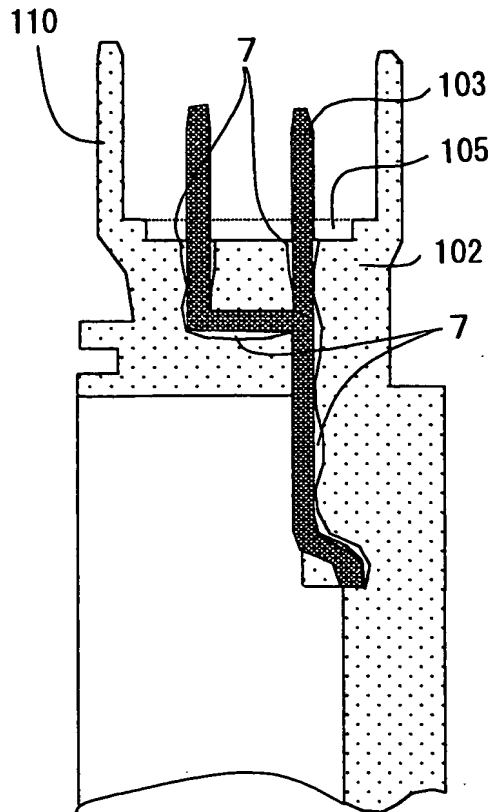
第18図

Q1



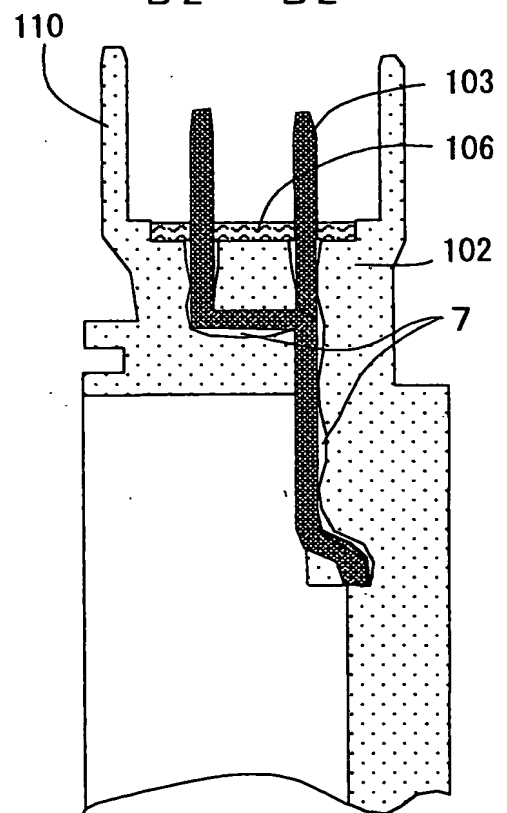
第19図

B2-B2

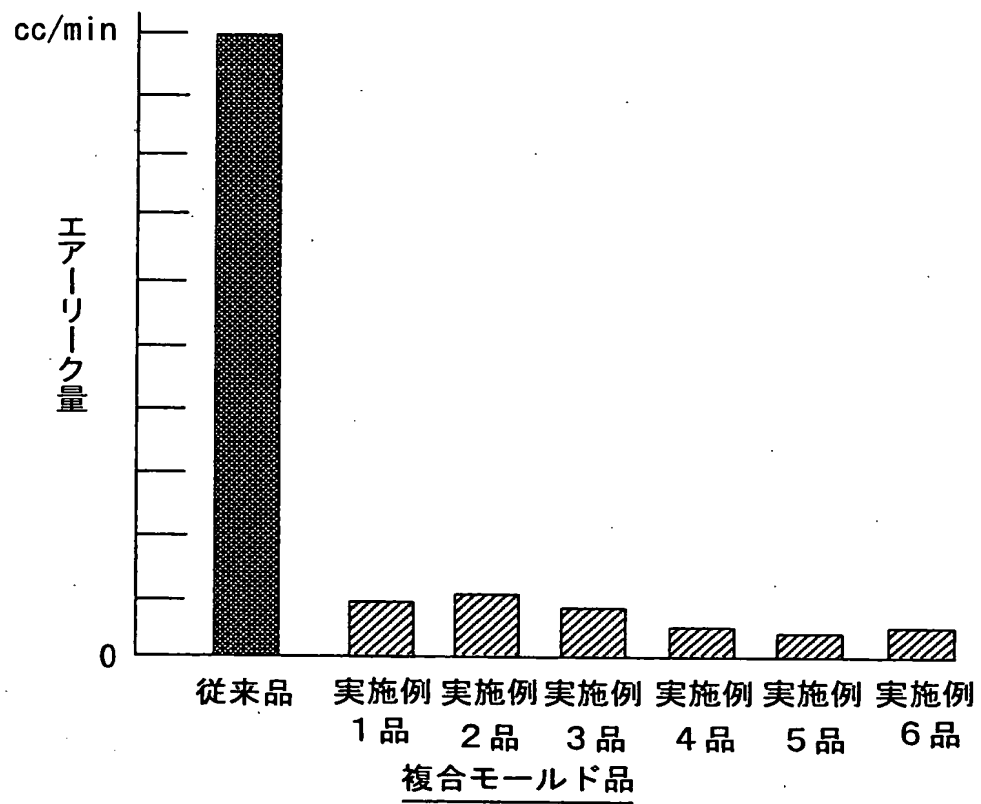


第20図

B2'-B2'

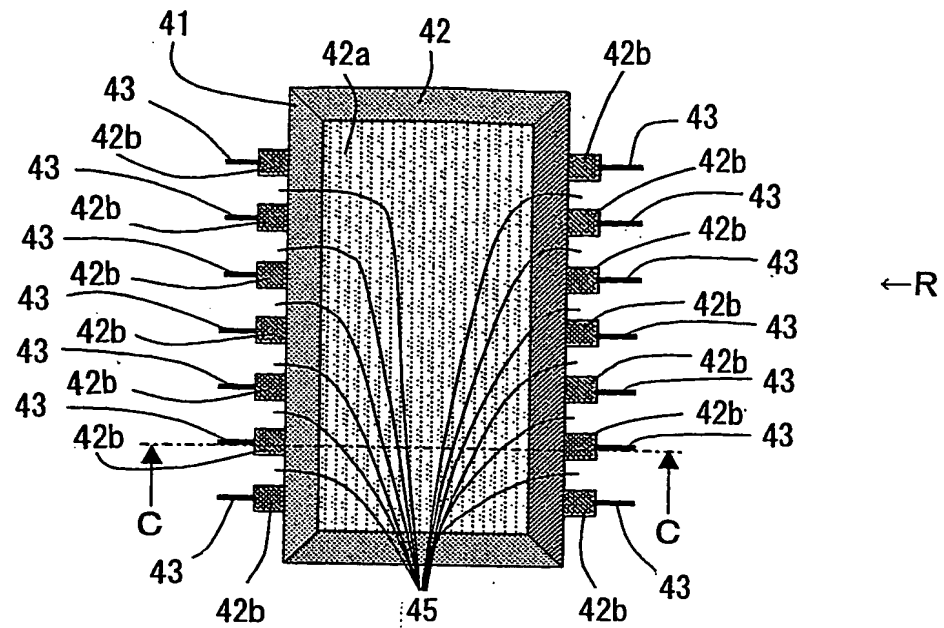


第21図

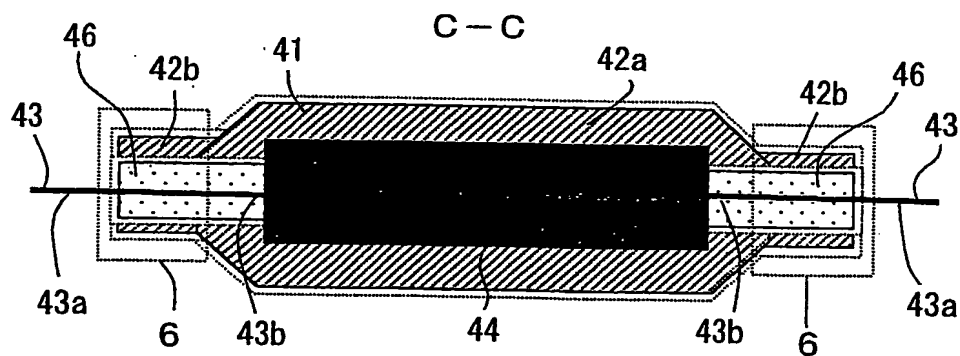


10/10

第22図



第23図



第24図

